



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 573 471 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
12.10.94 Patentblatt 94/41

(51) Int. Cl.⁵ : **H01H 36/00**

(21) Anmeldenummer : **92905053.2**

(22) Anmeldetag : **21.02.92**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP92/00372

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 92/16002 17.09.92 Gazette 92/24

(54) ELEKTROMECHANISCHE VERBINDUNGSVORRICHTUNG.

(30) Priorität : **27.02.91 DE 4106072**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.12.93 Patentblatt 93/50

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
12.10.94 Patentblatt 94/41

(84) Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 909 448
DE-A- 3 828 964
US-A- 3 816 679
INSTRUMENTS AND EXPERIMENTAL TECH-
NIQUES, Bd. 25, Nr. 1, 1 Januar 1982, New
York US, Seite 259, Nakhmanson R.S.:
"Magnetic contact device"

(73) Patentinhaber : **Esslinger, Udo**
Distelstrasse 14
D-89547 Heuchlingen (DE)

(72) Erfinder : **BECK, Eberhard**
Schillerstrasse 18
W-69115 Heidelberg (DE)
Erfinder : **NEIDLEIN, Hermann**
Ziegelhalde 2
D-89518 Heidenheim (DE)

(74) Vertreter : **Steimle, Josef, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dreiss, Hosenthien &
Fuhlendorf,
Gerokstrasse 6
D-70188 Stuttgart (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Verbindungsvorrichtung mit einer mit einer Spannungsquelle verbindbaren und einen bistabilen Magnetschalter aufweisenden Schalteinrichtung und einer wenigstens einen Auslösemagneten aufweisenden und mit einem Verbraucher elektrisch verbindbaren Auslöseeinrichtung, mit der der Magnetschalter von einer Ruhelage entgegen einer Rückhaltekraft in eine Arbeitslage bringbar und dabei der Kontakt wenigstens eines Kontaktpaares und die elektrische Verbindung zwischen der Schalteinrichtung und der Auslöseeinrichtung herstellbar ist.

Verbindungsvorrichtungen, bei denen die Schalteinrichtung als bistabiler Magnetschalter ausgebildet ist, sind bekannt. So ist z.B. in der DE 29 09 448 ein magnetisch betätigter elektrischer Schalter beschrieben, der eine Schalteinrichtung aufweist, deren Magnetschalter über einen schwenkbar festgelegten Magneten betätigt wird. In der Offenstellung wird der den Magnetschalter betätigende Schaltmagnet über zwei weitere Magnete, die ein gegenpoliges Feld aufweisen, aus dem Bereich des Kontaktpaares so weit herausgeschwenkt, daß der Schalter geöffnet ist. Ein Schließen des Schalters wird dadurch erzielt, daß dem herausgeschwenkten Magneten ein in einer Auslöseeinrichtung vorgesehener Auslösemagnet angenähert wird, der den Magneten anzieht und in Richtung auf das Kontaktpaar wo weit verschwenkt, bis der Magnet am Kontaktpaar anliegt und diesen schließt. Durch Anlage der Auslöseeinrichtung an der Schalteinrichtung wird schließlich die elektrische Verbindung von der Spannungsquelle zum Verbraucher hergestellt. Als nachteilig hat sich bei dieser bekannten Anordnung herausgestellt, daß aufgrund der schwenkbaren Festlegung des den Magnetschalter betätigenden Magneten in der Schalteinrichtung eine nicht unbeachtliche Bautiefe und -breite erforderlich ist, da der Magnet eine gewisse Wegstrecke nach hinten wegschwenken muß. Außerdem hat sich als nachteilig herausgestellt, daß der Schalterpunkt, bei dem das Kontaktpaar geschlossen wird, nur ungenau einstellbar ist, da dieser von der Magnetkraft des zu verschwenkenden Magneten, von der Magnetkraft der den Magneten auslenkenden, seitlich angeordneten Magneten und schließlich von der Magnetkraft des Auslösemagneten abhängt. Hieraus resultieren schwer reproduzierbare Kräfteverhältnisse, die eine großzügige geometrische Auslegung aller Elemente erfordert. Insbesondere auch, um ein versehentliches Einschalten bei Erschütterungen zu vermeiden. Aufgrund des nur ungenau einstellbaren Schalterpunktes besteht die Möglichkeit, daß das Kontaktpaar durch den Magneten zur gegenseitigen Anlage gebracht wird und dadurch die an der Oberfläche der Schalteinrichtung liegende Kontaktfläche mit der Spannungsquelle verbunden wird, bevor diese Kontaktfläche durch die angenäherte Auslöseeinrichtung vollständig abgedeckt worden ist. Auch beim Abheben der Auslöseeinrichtung besteht insbesondere aufgrund der Hysterese die Gefahr, daß man bei einer unachtsamen Betätigung der Vorrichtung versehentlich mit der Kontaktfläche in Berührung kommen und einen Stromschlag erhalten kann. Dies wird bei der bekannten Vorrichtung dadurch vermieden, daß die Kontaktfläche der Schalteinrichtung von einem großdimensionierten Rand umgeben ist, in den die Auslöseeinrichtung eingeschoben werden muß. Die Kindersicherheit ist nur bedingt gewährleistet. Es wird also das Prinzip des in der Bundesrepublik Deutschland üblichen Schutzkontaktsteckers verwendet. Zwar wird dadurch verhindert, daß die Kontaktfläche und damit ein spannungsführender Pol berührt werden kann, es muß jedoch in Kauf genommen werden, daß durch diese Maßnahme die Tiefe der Vorrichtung noch weiter vergrößert wird und daß die Vorrichtung aufgrund des vorstehenden Randes problematisch zu säubern ist. Außerdem ist bei einem vorstehenden Rand die Beschädigungsgefahr des Randes erhöht, was zu einer Sicherheitsbeeinträchtigung führen kann. Ferner ist die Ästhetik dieser Vorrichtung nur mäßig reizvoll.

Mit der US-A-3,816,679 ist ein Anschlußstecker bekannt geworden, der über einen Magneten aufweisende Auslöseeinrichtung schaltbar ist. Als nachteilig hat sich herausgestellt, daß das Innere der Schalteinrichtung des Anschlußsteckers vor unbefugtem Zugriff nicht sicher ist und daß die Schalteinrichtung mit handelsüblichen Magneten schaltbar ist. Derartige Anschlußstecker stellen eine Gefahrenquelle dar.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine elektromechanische Verbindungsvorrichtung der eingangs genannten Art mit einer geringeren Bautiefe bereitzustellen, die hohen Sicherheitsanforderungen entspricht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schalteinrichtung als geschlossene Baueinheit ausgebildet ist, daß in dem Magnetschalter die Kontakte zweier Kontaktpaare durch mindestens einen in der Schalteinrichtung verschieblich geführten Schaltmagneten geschlossen oder geöffnet werden, wobei jeder Schaltmagnet der Schalteinrichtung durch speziell codierte, in der Auslöseeinrichtung realisierte Magnetfelder in die Arbeitslage schaltbar ist und insbesondere die Schalteinrichtung in der Ruhelage mit einer bestimmten Schwellkraft gegen einen Anschlag gedrängt ist.

Unter speziell codierten Magnetfeldern werden Magnetfelder verstanden, die in normaler, alltäglicher Umgebung nicht verfügbar sind, insbesondere nicht durch gebräuchliche Haushaltsmagnete erzeugt werden können, wodurch die Kindersicherheit der Verbindungsvorrichtung erhöht wird. Diese speziellen Magnetfelder können z.B. durch Verwendung besonders starker Hochenergiemagnete realisiert werden, oder sie sind durch

magnetische Codierungen realisiert. Eine weitere Erhöhung der Sicherheit gewährleistet die geschlossene Baueinheit der Schalteinrichtung. Ein unbefugter Eingriff und Berühren der Kontakte wird dadurch ausgeschlossen. Schließlich verhindert die Schwellkraft, die die Schalteinrichtung in der Ruhelage gegen einen Anschlag drängt, das Schalten der Einrichtung mit herkömmlichen Magneten.

5 Dadurch, daß der Magnetschalter wenigstens einen in der Schalteinrichtung verschieblich geführten Magneten aufweist, der in der Ruhelage gegen einen Anschlag gedrängt ist, wird der Kontakt der beiden Kontaktpaare erst dann geschlossen, wenn der Magnet die Ruhstellung verläßt und die Arbeitslage einnimmt, wobei er eine lineare Bewegung ausführt. Außerdem ist die lineare Bewegung des Magneten weitaus einfacher beherrschbar als Schwenkbewegungen oder dgl.. Bei der linearen Bewegung wird vorteilhaft der Kontakt der beiden Kontaktpaare erst dann geschlossen, wenn der Magnet den Verschiebeweg vollständig durchlaufen hat und demnach seine Arbeitslage einnimmt. Vorteilhaft ist der wenigstens eine Magnet auf einem Magnetschlitten angeordnet. Die Ruhelage des Magnetschlittens ist dadurch definiert, daß dieser über Magnetkräfte gegen einen Anschlag gedrängt ist. Werden nun der bzw. die beiden Auslösemagnete der Auslöseeinrichtung in Richtung auf die Schalteinrichtung bewegt, so wirken die Magnetkräfte der Auslösemagnete auf den Magnetschlitten ein. Da der Magnetschlitten aufgrund der Wechselwirkung der Magnetkräfte der Magnete der Schalteinrichtung mit einer ferromagnetischen Platte oder eines Permanentmagneten gegen einen Anschlag gedrängt ist, verläßt dieser seine Ruhelage so lange nicht, wie die Magnetkräfte des Auslösemagneten die Magnetkräfte der Magnete der Schalteinrichtung nicht überwiegen. Ab einer bestimmten Lage des Auslösemagneten in Bezug auf die Schalteinrichtung werden dessen Magnetkräfte jedoch so groß, daß sie die Magnetkräfte der Magnete der Schalteinrichtung aufheben: Der Magnetschlitten ändert sprunghaft seine Position in Richtung Arbeitslage und schließt die Kontakte der beiden Kontaktpaare. Im Gegensatz zum Stand der Technik, wo der Magnet bei Annäherung der Auslöseeinrichtung sich allmählich in Richtung auf das Kontaktpaar bewegt, wird bei der Erfindung das Kontaktpaar spontan geschlossen. Hieraus resultiert nicht nur ein exakt definierbarer Schalterpunkt, sondern es wird auch ein funktionsichereres Schalten gewährleistet. Die Auslösemagnete haben 25 also eine Auslöse- und eine Haltefunktion.

Daneben bietet die Anordnung des Magnets bzw. der Magnete der Schalteinrichtung auf einem Magnetschlitten den Vorteil, daß beide Kontakte zur selben Zeit entweder ein- oder ausgeschaltet werden, daß sich ein schnelleres Abschaltverhalten, insbesondere bei schiefer Abheben des Auslöseelements ergibt, und daß ein Schaltvorgang nur dann ausgelöst wird, wenn die Auslösemagnete in der geometrisch vorgesehenen Lage mit dem Magnetschlitten in Wechselwirkung treten. Das gleichzeitige Schalten beider Kontaktpaare erhöht außerdem die Sicherheit der Verbindungsvorrichtung, wodurch die Möglichkeit ausgeschlossen wird, daß z.B. beim Abdrehen des Auslöseelements kein Kontakt z.B. über den Verbraucher unter Spannung steht und eventuell berührt werden kann.

Da die Magnetkraft der Magnete der Schalteinrichtung und der Magnete der Auslöseeinrichtung u.a. auch reversibel temperaturabhängig sind, wird mit der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ein weiterer Sicherheitsaspekt dadurch geschaffen, daß die Kontaktierung ab einer gewissen Temperatur unterbrochen wird. Befindet sich z.B. auf der Kontaktfläche ein Flüssigkeitsfilm und stellt dieser einen Widerstand dar, so wird dessen Temperatur durch den hindurchfließenden Strom allmählich erhöht. Dabei werden jedoch auch das Gehäuse der Schalteinrichtung und das Gehäuse der Auslöseeinrichtung erwärmt, was unterhalb einer bestimmten Temperaturgrenze unbedenklich ist. Ab einer bestimmten Temperatur kann dies jedoch zu einer Beschädigung der Vorrichtung führen. Die Magnete können nun so ausgewählt werden, daß deren Anziehungskraft ab einer bestimmten Temperatur, die unterhalb der kritischen Temperatur liegt, nicht mehr für eine gegenseitige Anziehung ausreicht. Erwärmt sich nun die erfindungsgemäße Vorrichtung so weit, bis diese Temperatur erreicht ist, so fällt der Magnetschalter ab und geht in seine Ruhstellung zurück. Da nun kein Strom mehr fließt, findet keine weitere Erwärmung statt und die gesamte Vorrichtung kühlt sich allmählich wieder ab. Hat sie eine Temperatur erreicht, bei der die Magnete ihre ursprüngliche Anziehungskraft wieder erreicht haben, so wird die Verbindung zwischen den beiden Einrichtungen wiederhergestellt. Durch die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist also ein Totalversagen aufgrund von thermischer Beschädigung ausgeschlossen.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Schalteinrichtung einen herkömmlichen Stecker und/oder die Auslöseeinrichtung einer herkömmlichen Steckdose aufweisen. Aufgrund dieser Ausgestaltung wird eine Kindersicherung geschaffen, indem die Schalteinrichtung in eine herkömmliche Steckdose eingesteckt werden kann und somit diese Steckdose für das System der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung umgerüstet werden kann. Auch können die Stecker der Verbraucher dadurch umgerüstet werden, daß die Auslöseeinrichtung eine herkömmliche Steckdose aufweist, so daß sie an die herkömmlichen Stecker angeschlossen werden kann. Die solchermaßen ausgebildeten Vorrichtungen sind wie Adapter handhabbar. Um ein unbeabsichtigtes Lösen von den herkömmlichen Steckern bzw. Steckdosen zu vermeiden, weisen sie Schraub- oder Schnappvorrichtungen auf, mit denen nur ein kontrolliertes Abziehen möglich ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Beschreibung erwähnten und in der Zeichnung wiedergegebenen Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination bei der Erfindung verwirklicht sein. In der

5 Zeichnung zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit von der Schalteinrichtung abgehobener Auslöseeinrichtung und in der Ruhelage sich befindendem Magnetschalter;
- Figur 2 ein Kraft-Wege-Diagramm, die Schaltcharakteristik einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigend;
- 10 Figur 3 ein weiteres Kraft-Wege-Diagramm, die Schaltcharakteristik der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der Vorrichtung zeigend;
- Figur 4 einen Schnitt IV-IV gemäß Figur 1;
- Figur 5 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform des Magnetschlittens;
- 15 Figur 6 eine Draufsicht auf die Kontaktseite einer weiteren Ausführungsform der Auslöseeinrichtung.

Die Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer insgesamt mit 1 bezeichneten Verbindungsvorrichtung, die eine mit 2 bezeichnete Schalteinrichtung und eine mit 3 bezeichnete Auslöseeinrichtung aufweist. In der Schalteinrichtung 2 ist ein Magnetschalter 4 angeordnet, der aus zwei Magneten 5 und 6 und einem die Magneten 5 und 6 verbindenden Magnetschlitten 7 besteht. Der Magnetschlitten 7 ist im wesentlichen plattenförmig ausgestaltet und trägt auf seiner einen Flachseite die beiden Magnete 5 und 6, wobei bevorzugt Hochenergiemagnete aus der Gruppe der seltenen Erden, wie z.B. Samarium-Kobalt oder Neodymium-Eisen-Bor Einsatz finden. Auf der gegenüberliegenden Flachseite liegt der Magnetschlitten 7 an einer gehäusefesten ferromagnetischen Platte 8 an, die als Anschlag 9 dient. Die in der Figur 1 gezeigte Stellung des Magnetschalters 4 bzw. die Lage des Magnetschlittens 7 mit den Magneten 5 und 6 stellt die Ruhelage dar. Diese Ruhelage ist stabil, da der Magnetschlitten 7 durch die Anziehungskraft der Magnete 5 und 6 auf die ferromagnetische Platte 8 an diese gedrängt wird. Diese Anziehungskraft hängt ab von der Magnetkraft der Magnete 5 und 6 und vom Abstand dieser Magnete von der ferromagnetischen Platte 8. Dieser Abstand wird bestimmt von der Dicke 10 des Magnetschlittens 7 und ggf. von einer Galvanisierschicht 11 oder einer anderen elektrisch leitenden Verbindung, die zwischen der ferromagnetischen Platte 8 und den Magneten 5 und 6 auf der einen Flachseite des Magnetschlittens 7 aufgebracht ist. Ferner ist in Figur 1 erkennbar, daß an dem Magnetschlitten 7 schematisch wiedergegebene Federelemente 12 ohne Vorspannung anliegen.

Die Auslöseeinrichtung 3 besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 13 und zwei in dem Gehäuse 13 festgelegten Auslösemagneten 14 und 15, von denen bei dieser Ausführungsform jeweils ein Pol bündig mit der der Schalteinrichtung 2 zugewandten Flachseite abschließt.

35 Wird diese Auslöseeinrichtung 3 der Schalteinrichtung 2 angenähert, so üben die beiden Auslösemagneten 14 und 15 Magnetkräfte auf die Magneten 5 und 6 aus. Wird die Anziehungskraft der beiden Auslösemagneten 14 und 15 so groß, daß sie die Haltekraft der Magnete 5 und 6 gegenüber der ferromagnetischen Platte 8 überwiegt, so wird der Magnetschlitten 7 in Richtung auf das Auslöseelement 3 linear, d.h. in der Figur 1 vertikal nach oben verschoben. Das Ende des Verschiebeweges 22 ist dann erreicht, wenn die Magnete 5 und 6 an der Innenseite von in das Gehäuse 16 der Schalteinrichtung 2 eingelassenen Kontakthütchen 17 und 18 anliegen. In dieser Stellung liegen außerdem die Galvanisierschichten 11 des Magnetschlittens 7 an Kontaktstellen 19 und 20 an, die ihrerseits mit einer nicht dargestellten Spannungsquelle in Verbindung stehen. Der Magnetschlitten 7 befindet sich nun in der Arbeitslage und verbindet die Kontaktstellen 19 und 20 mit den Kontakthütchen 17 und 18. An diesen Kontakthütchen 17 und 18 liegen die Auslösemagnete 14 und 15 an, die ihrerseits mit einem ebenfalls nicht dargestellten Verbraucher in Verbindung stehen.

45 Ein guter elektrischer Kontakt zwischen den Kontaktstellen 19 und 20 und dem Verbraucher wird dadurch gewährleistet, daß die Magnete 5 und 6 bzw. 14 und 15 einen geringen elektrischen Widerstand aufweisen, wobei die elektrische Leitfähigkeit ggf. durch Galvanisierung mit Kupfer noch weiter reduziert werden kann. Die Magnete 5 und 6 sind auf den Magnetschlitten 7 aufgelötet, wobei die elektrische Verbindung zwischen den Magneten 5 und 6 um mindestens den überspannungssicheren Luftabstand 21 unterbrochen ist. Die dünnen, niederohmigen und nicht ferromagnetischen Kontakthütchen 17 und 18 befinden sich im Abstand 22 von den Magneten 5 und 6, wobei der Abstand 22 dem Arbeitsweg des Magnetschlittens 7 von der Ruhe- in die Arbeitslage entspricht. Dieser Abstand 22 entspricht auch dem Abstand 23 der Kontaktstellen 19 und 20 von der Galvanisierschicht 11 des Magnetschlittens 7. Die Summe der beiden Abstände 22 und 23 entsprechen mindestens dem überspannungssicheren Luftabstand 21. Schließlich weist das Gehäuse im Bereich seines

55 Randes einen Erdungsring 56 auf.
Das in der Figur 2 wiedergegebene Diagramm, das nur qualitativ zu verstehen ist, zeigt die Schaltcharakteristik der Ausführungsform der Figur 1, wobei die Federelemente 12 unberücksichtigt bleiben,

d.h. die Federlemente 12 eine Federkraft von Null aufweisen. Entlang der Abszisse ist der Abstand s zwischen den Magneten 5 und 6 und den Auslösemagneten 14 und 15 in mm aufgetragen, wohingegen die Ordinate die auf den Magnetschlitten 7 wirkende Kraft F anzeigt. Die Ein- und Ausschaltpunkte 24 und 25 sind erreicht, wenn die Magnete 5 und 6 an den Kontakthütchen 17 und 18 gerade anliegen bzw. sich von diesen gerade lösen. Bei Annäherung der Auslöseeinrichtung 3 folgt der Kraftverlauf der Kurve 26. Ab der Schnittpunktlinie mit der Abszisse fängt der Magnetschlitten 7 an, sich frei über den Arbeitsweg 22 zu bewegen (gestrichelte Linie), bis die Magnete 5 und 6 an den Innenflächen der Kontakthütchen 17 und 18 anliegen. Beim Abheben der Auslöseeinrichtung 3 folgt der Kraftverlauf der Kurve 27, bis der Magnetschlitten 7 beim Ausschaltpunkt 25 wieder in die Ruhelage gezogen wird. Ab dem Ausschaltpunkt 25 bewegt sich der Magnetschlitten 7 entlang der dort angesetzten gestrichelten Linie zur Kurve 26. Die Schaltcharakteristik zeigt ein ausgeprägtes Hystereverhalten. Bis zum Abschalten muß die Auslöseeinrichtung 3 einige mm (in der Zeichnung ca. 9 mm) abgehoben werden. Um eine geometrische Sicherheitsvorkehrung in Form einer Vertiefung zu vermeiden, wird die rücktreibende Kraft durch die Federelemente 12 mit linearer Kennlinie ergänzt. Dadurch läßt sich die Hysterese auf ca. 0,1 bis 0,5 mm verengen. Eine derartige Schaltcharakteristik ist in dem Kraft-Wege-Diagramm der Figur 3 wiedergegeben, die ebenfalls nur qualitativ zu verstehen ist. Der Ein- und Ausschaltpunkt 24 bzw. 25 kann dicht über der Oberfläche der Schalteinrichtung 2 eingestellt werden.

Das in der Figur 1 wiedergegebene Federelement 12 ist, wie bereits erwähnt, nur schematisch dargestellt. Eine Ausführungsform dieses Federelements 12 ist in der Figur 4 gezeigt, die einen Schnitt IV-IV der Figur 1 wiedergibt. Das Federelement 12 ist bei dieser Ausführungsform als Blattfeder 28 ausgeführt, die beidseitig im Gehäuse 16 eingespannt und mittig über die ganze Kontaktfläche der Galvanisierschicht 11 des Magnetschlittens 7 sich erstreckt und an diesem befestigt ist. Der Magnetschlitten 7 ist dadurch nicht mehr frei beweglich; sondern wird durch die Blattfeder 28 definiert geführt. Dadurch werden Reibungskräfte und -verluste vermieden. Um sichere, federnde Kontakte zu gewährleisten, ist die Kontaktstelle 20 ebenfalls als Blattfeder ausgebildet und weist einen geringen Federweg 29 auf. Die Blattfeder 28 ist in der Ruhelage nicht vorgespannt.

In der Figur 5 ist eine Draufsicht auf eine Ausführungsform des Magnetschlittens 7 wiedergegeben, der im wesentlichen die Form eines Rechtecks aufweist, bei dem beidseitig in der Längsachse liegende Kontaktzungen 30 vorstehen. Diese Kontaktzungen 30 dienen zur Befestigung der Blattfedern 28. Ein derart ausgebildeter Magnetschlitten 7, der die Magnete 5 und 6 trägt, weist gegenüber unabhängig voneinander schaltbaren Einzelmagneten die Vorteile auf, daß beide Kontakte zur selben Zeit entweder ein- oder ausgeschaltet werden, daß sie ein schnelleres Abschaltverhalten, insbesondere bei schiefem Abheben der Auslöseeinrichtung 3 aufweisen, und daß ein Schaltvorgang nur dann ausgelöst wird, wenn beide Auslösemagnete 14 und 15 in der geometrisch vorgesehenen Lage mit dem Magnetschlitten 7 in Wechselwirkung stehen. Die Kraft eines einzelnen Magneten reicht nicht aus, um den Magnetschlitten 7 von der Ruhe- in die Arbeitslage zu bewegen oder dort zu halten.

Um zu verhindern, daß der Magnetschlitten 7 mit beliebigen, ausreichend starken Magneten, insbesondere potentiellen Haushaltsmagneten, geschaltet werden kann, sind bei einer bevorzugten Ausführungsform die verwendeten Magnete 5 und 6 bzw. 14 und 15 codiert. Dies erfolgt z.B. dadurch, daß die Magnete 5 und 6 bzw. 14 und 15 aus mehreren, alternierend gepolten Magneten zusammengesetzt sind. Am zweckmäßigsten ist die in den Figuren 5 und 6 dargestellte Codierung, bei der ein zylinderförmiger Innenmagnet 31 in einen Ringmagneten 32 etwa gleichen Volumens gegenpolig eingeschoben ist. Andere Codierungen sind denkbar, solange sie der Forderung der Rotationssymmetrie um den Punkt 33 genügen.

Ein weiterer Vorteil von alternierend gepolten Feldern ist zudem die erhöhte Haftkraft, die insbesondere gegen seitliches Verschieben wesentlich verbessert ist. Mit der vorgeschlagenen Codierung ist diese Haftkraftverbesserung in alle Richtungen der Oberflächenebene auf einfache Weise realisiert. Ein weiterer Vorteil gegenpoliger Magnetfelder ist schließlich ein schnelleres Abschaltverhalten des bistabilen Magnetschalters 4, insbesondere beim Abdrehen.

Die Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf die Kontaktoberfläche der Auslöseeinrichtung 3, bei der die Auslösemagnete 14 und 15 fest mit dem nichtmagnetischen und isolierenden Gehäuse 13 verbunden sind. Die nicht dargestellten Anschlußkabel sind z.B. direkt mit den Auslösemagneten 14 und 15 verlötet. Ferner ist in Figur 6 zu erkennen, daß die beiden Magnete 14 und 15 von einem Erdungsring 34 umgeben sind, der bündig in das elektrisch isolierende Gehäuse 13 eingelassen ist und mindestens einen überspannungssicheren Luftabstand 35 zu den Magneten 14 und 15 aufweist. Wird bei einer derart ausgebildeten Auslöseeinrichtung 3 ein flacher Metallgegenstand zwischen Auslöseeinrichtung 3 und Schalteinrichtung 2 geschoben und ein spannungsführender Pol berührt, so wird durch den Erdungsring 34 die Gefahr eines elektrischen Schlages vermieden.

Patentansprüche

1. Elektromechanische Verbindungsvorrichtung (1) mit einer mit einer Spannungsquelle verbindbaren und einen Magnetschalter (4) aufweisenden Schalteinrichtung (2) und einer wenigstens einen Auslösemagnet (14 bzw. 15) aufweisenden und mit einem Verbraucher elektrisch verbindbaren Auslöseeinrichtung (3), mit der der Magnetschalter (4) von einer Ruhelage entgegen einer Rückhaltekraft in eine Arbeitslage bringbar und dabei der Kontakt wenigstens eines Kontaktpaares und die elektrische Verbindung zwischen der Schalteinrichtung (2) und der Auslöseeinrichtung (3) herstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schalteinrichtung (2) als geschlossene Baueinheit ausgebildet ist, daß in dem Magnetschalter (4) die Kontakte wenigstens zweier Kontaktpaare durch mindestens einen in der Schalteinrichtung (2) verschieblich geführten Schaltmagneten (5 bzw. 6) geschlossen bzw. geöffnet werden, wobei jeder Schaltmagnet (5 bzw. 6) der Schalteinrichtung (2) durch speziell codierte, in der Auslöseeinrichtung (3) realisierte Magnetfelder in die Arbeitslage schaltbar ist und insbesondere die Schalteinrichtung (2) in der Ruhelage mit einer bestimmten Schwellkraft gegen einen Anschlag (9) gedrängt ist.
2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmagnete (5 und 6) und die Auslösemagnete (14 und 15) der Schalteinrichtung als Hochenergiemagnete ausgebildet sind und insbesondere aus der Gruppe der seltenen Erden, wie Samarium-Kobalt oder Neodymium-Eisen-Bor bestehen.
3. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmagnete (5 und 6) der Schalteinrichtung (2) und die Auslösemagnete (14 und 15) der Auslöseeinrichtung (3) zueinander korrespondierende magnetische, insbesondere die Bedingung der Rotationssymmetrie erfüllende Codierungen aufweisen, insbesondere als ineinandergeschobene Ringmagnete ausgebildet sind.
4. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakte der Kontaktpaare durch wenigstens einen insbesondere auf einem Magnetschlitten (7) angeordneten Schaltmagneten (5 bzw. 6) geschlossen und geöffnet werden, wobei bei mehreren Schaltmagneten die Schaltmagnete (5 und 6) gleichzeitig bewegt werden.
5. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetschlitten (7) über die Schaltmagnete (5 und 6) mittels einer ferromagnetischen Platte (8) oder Permanentmagnete in die Ruhelage gedrängt ist.
6. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschieberichtung der Schaltmagnete (5 und 6) von ihrer Ruhelage in die Arbeitslage der Aufsetzrichtung der Auslöseeinrichtung (3) auf die Schalteinrichtung (2) entspricht.
7. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmagnete (5 und 6) und/oder der Magnetschlitten (7) über zusätzliche mechanische Elemente, wie Federn (12, 28) oder dgl., in die Ruhelage gedrängt sind.
8. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetschlitten (7) permanent mit den Spannungsquellen verbunden ist bzw. in der Arbeitsstellung die Kontakte der Kontaktpaare überbrückt.
9. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmagnete (5 und 6) und/oder die Auslösemagnete (14 und 15) als stromführende Elemente ausgebildet sind und insbesondere über ein Anschlußkabel mit einer Spannungsquelle bzw. einem Verbraucher verbunden sind.
10. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (2) eine ebene Oberfläche aufweist und die von außen zugänglichen Kontakte aus einem niederohmigen, nichtferromagnetischen Material bestehen.
11. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (2) und die Auslöseeinrichtung (3) jeweils einen die Kontakte umgebenden Erdungsring (34) aufweisen.

12. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösemagnete (14, 15) mit einem Stromleiter (50) verbunden sind.
13. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einteilig ausgebildet ist und sowohl die Schalteinrichtung (2) als auch die Auslöseeinrichtung (3) aufweist.
14. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Adapter ausgebildet ist und die Schalteinrichtung (2) einen herkömmlichen Stecker und/oder die Auslöseeinrichtung (3) eine herkömmliche Steckdose aufweisen.
15. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Decke des Gehäuses (16) Kontaktplatten in Form von Kontaktfedern vorgesehen sind, die jeweils mit einem Pol der Spannungsquelle verbunden sind.

Claims

1. Electromechanical connecting device (1) comprising a switch device (2) which can be connected to a voltage source and which is provided with a magnetic switch (4), and a trigger device (3) which is provided with at least one trigger magnet (14, 15) and is electrically connectable to a consumer, with which the magnetic switch (4) can be brought, against a restraining force, from a rest position to a working position, thereby establishing contact between at least one pair of contacts and electrical connection between the switch device (2) and the trigger device (3), characterized in that the switch device (2) is formed as an enclosed unit, and in that in the magnetic switch (4) the contacts of at least two pairs of contacts are closed or opened by switching magnets (5,6) displaceably guided in the switch device (2), each of the switching magnets (5,6) of the switch device (2) being switchable into the working position by means of specially coded magnetic fields generated in the trigger device (3) and in particular the switch device (2) in the rest position being urged with a predetermined threshold force against a limit stop (9).
2. Connecting device as claimed in Claim 1, characterised in that the switching magnets (5,6) and the trigger magnets (14, 15) of the switch device are formed as high energy magnets, and in particular comprise members of the rare earth group, such as samarium-cobalt or neodymium-iron-boron.
3. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the switching magnet (5,6) of the switch device (2) and the trigger magnets (14, 15) of the trigger device (3) have corresponding magnetic coding, in particular fulfilling the requirement of rotational symmetry, and in particular are formed as ring magnets inserted into each other.
4. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the contacts of the pair of contacts are closed and opened by means of at least one switching magnet (5,6), which is in particular arranged on a magnet carriage (7), where there are several such switching magnets the switching magnets (5,6) being moved simultaneously.
5. Connecting device as claimed in claim 4, characterised in that the magnet carriage (7) is urged into the rest position by the switching magnets (5,6) acting on a ferromagnetic plate (8) or permanent magnet.
6. Connecting device as claimed in one of claims 4 or 5, characterised in that the displacement direction of the switching magnets (5,6) from their rest position into the working position corresponds to the direction of approach of the trigger device (3) onto the switch device (2).
7. Connecting device as claimed in one of claims 4 to 6, characterised in that the switching magnets (5,6) and or the magnet carriage (7) are urged into the rest position by additional mechanical elements, such as springs (12,28) or the like.
8. Connecting device as claimed in one of claims 4 to 7, characterised in that the magnet carriage (7) is permanently connected with the voltage source or in the working position bridges the contacts of the pair of contacts.
9. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the switching magnets

(5,6) and/or the trigger magnets (14,15) are formed as current carrying elements and in particular are connected via a connecting cable with a voltage source or a consumer.

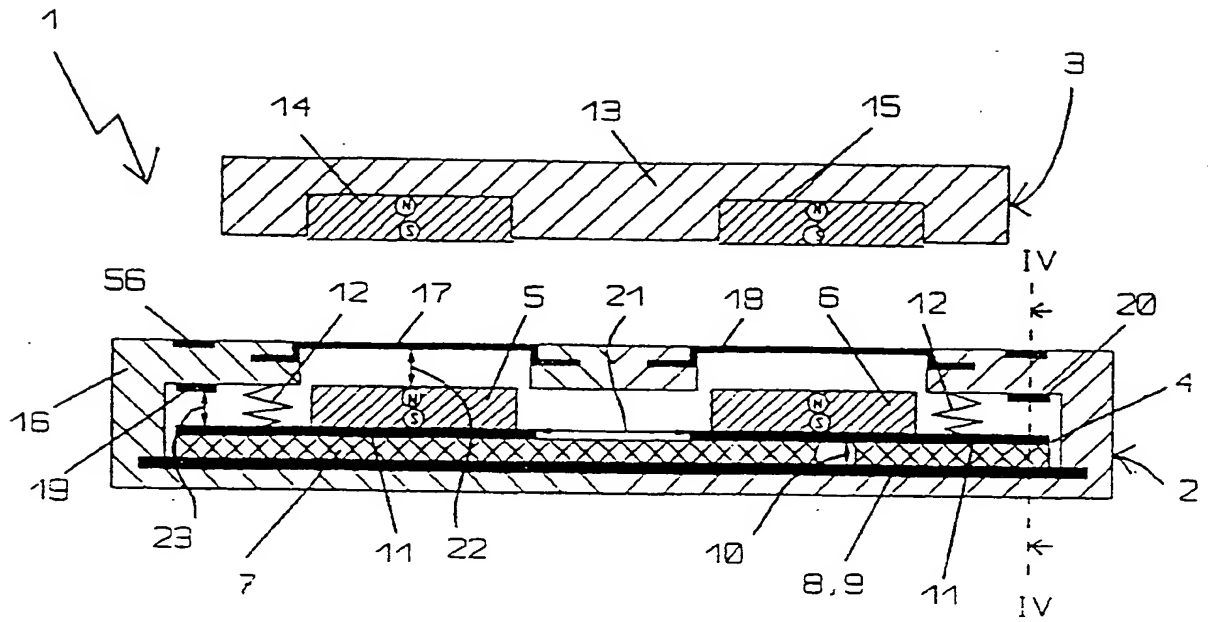
- 5 10. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the switch device (2) has a flat upper surface and the contacts accessible from the exterior comprise a low resistance, non-ferromagnetic material.
11. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the switch device (2) and the trigger device (3) are each provided with an earthing ring (34) which surrounds one of the contacts.
- 10 12. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the trigger magnets (14,15) are connected to a current conductor (50).
13. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that it has a unitary construction including not only the switch device (2) but also the trigger device (3).
- 15 14. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that it is formed as an adaptor and the switch device (2) is provided with a conventional plug and/or the trigger unit (3) with a conventional socket.
- 20 15. Connecting device as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the base of the housing (16) is provided with contact plates in the form of contact springs which are each connected with one pole of the voltage source.

25 Revendications

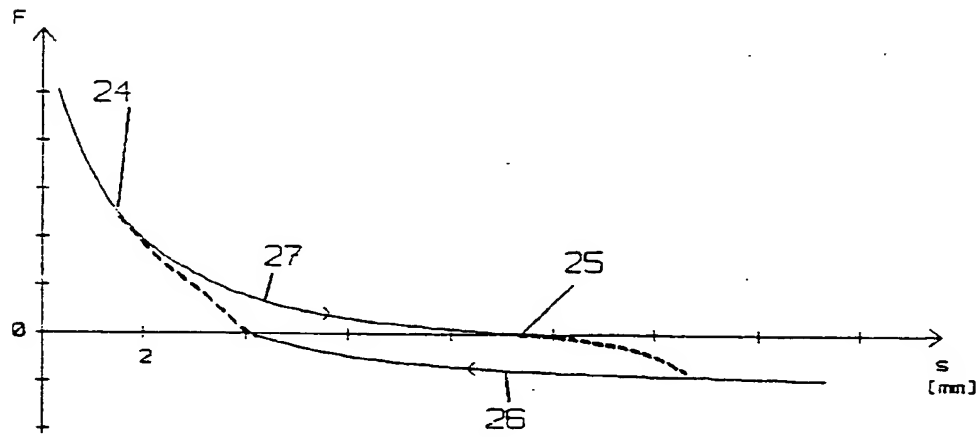
- 30 1. Dispositif de raccordement électromécanique (1) comportant un dispositif de couplage (2) raccordable à une source de tension et comportant un commutateur magnétique (4) et un dispositif de déclenchement (3) comportant au moins un électro-aimant de déclenchement (14 ou 15) et raccordable électriquement à un consommateur, dispositif de raccordement avec lequel le commutateur magnétique (4) peut être amené d'une position de repos opposée à une force de retenue vers une position de fonctionnement et le contact d'au moins une paire de contacts et le raccordement électrique entre le dispositif de couplage (2) et le dispositif de déclenchement (3) pouvant être ainsi réalisés, caractérisé en ce que le dispositif de couplage (2) est conçu en tant qu'unité modulaire fermée, que dans le commutateur magnétique (4) les contacts d'au moins deux paires de contacts sont fermés ou ouverts par au moins un électro-aimant de couplage (5 ou 6) guidé de façon coulissante dans le dispositif de couplage (2), chacun des électro-aimants de couplage (5 ou 6) du dispositif de couplage (2) pouvant être commuté en position de fonctionnement par des champs magnétiques spécialement codés et réalisés dans le dispositif de déclenchement (3) et le dispositif de couplage (2) notamment étant forcé en position de repos avec une force déterminée de gonflement contre une butée (9).
- 40 2. Dispositif de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les électroaimants de couplage (5 et 6) et les électro-aimants de déclenchement (14 et 15) du dispositif de couplage sont conçus en tant qu'électro-aimants à haute énergie et sont constitués en particulier à partir du groupe des terres rares, comme le cobalt de samarium ou le bore de fer de néodyme.
- 45 3. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électro-aimants de couplage (5 et 6) du dispositif de couplage (2) et les électro-aimants de déclenchement (14 et 15) du dispositif de déclenchement (3) comportent des codages magnétiques correspondants les uns aux autres, remplissant notamment la condition de la symétrie de révolution, et sont conçus en particulier en tant qu'électro-aimants annulaires insérés les uns dans les autres.
- 50 4. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les contacts des paires de contacts sont fermés et ouverts par au moins un électro-aimant de couplage (5 ou 6), en particulier disposé sur un coulisseau d'électro-aimant (7), les électro-aimants de couplage (5 et 6) étant mus simultanément en présence de plusieurs électro-aimants de couplage.
- 55 5. Dispositif de raccordement selon la revendication 4, caractérisé en ce que les coulisseaux d'électro-ai-

mants (7) sont forcés en position de repos par les électro-aimants de couplage (5 et 6) au moyen d'une plaque ferromagnétique (8) ou d'électro-aimants permanents.

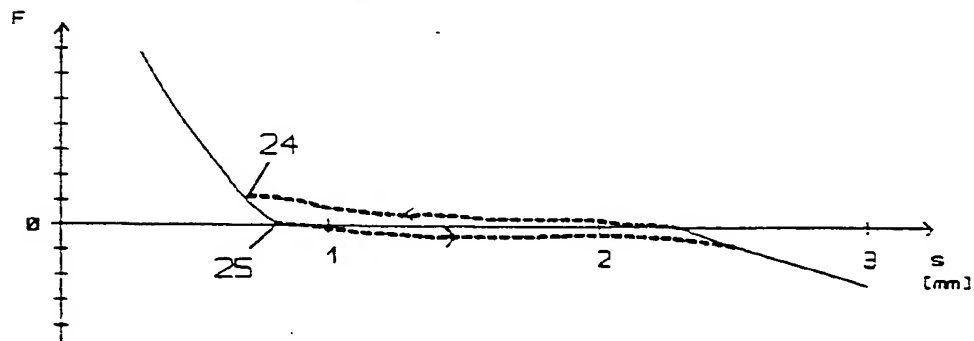
- 5 6. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le sens de déplacement des électro-aimants de couplage (5 et 6) de leur position de repos à la position de fonctionnement correspond au sens de positionnement du dispositif de déclenchement (3) sur le dispositif de couplage (2).
- 10 7. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que les électro-aimants de couplage (5 et 6) et/ou les coulisseaux d'électro-aimants (7) sont forcés en position de repos par l'intermédiaire d'éléments mécaniques supplémentaires, tels que des ressorts (12, 28) ou similaires.
- 15 8. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le coulisseau d'électro-aimant (7) est relié de façon permanente aux sources de tension ou shunte en position de fonctionnement les contacts des paires de contacts.
- 20 9. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électro-aimants de couplage (5 et 6) et/ou les électroaimants de déclenchement (14 et 15) sont conçus en tant qu'éléments conducteurs de courant et sont en particulier raccordés par l'intermédiaire d'un câble de raccordement à une source de tension ou à un consommateur.
- 25 10. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de couplage (2) présente une surface plane et en ce que les contacts accessibles de l'extérieur sont constitués en un matériau de basse impédance non ferromagnétique.
- 30 11. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de couplage (2) et le dispositif de déclenchement (3) présentent respectivement un anneau de mise à la terre (34) entourant les contacts.
- 35 12. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électro-aimants de déclenchement (14, 15) sont raccordés par un conducteur de courant (50).
- 40 13. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est conçu d'un seul tenant et comporte tant le dispositif de couplage (2) que le dispositif de déclenchement (3).
- 45 14. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est conçu en tant qu'adaptateur et que le dispositif de couplage (2) comporte une fiche mâle classique et/ou le dispositif de déclenchement (3), une fiche femelle classique.
- 50 15. Dispositif de raccordement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au plafond du boîtier (16) sont prévues des plaques de contact sous forme de ressorts de contact, qui sont respectivement raccordées à un pôle de la source de tension.
- 55



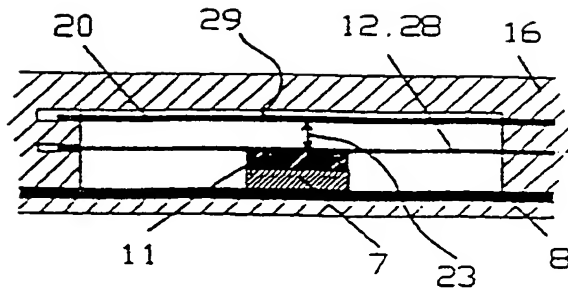
Figur 1



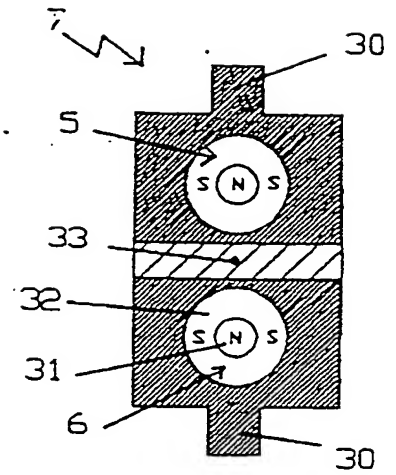
Figur 2



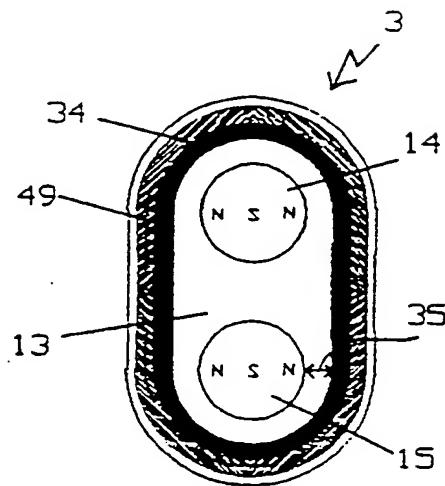
Figur 3



Figur 4
=====



Figur 5
=====



Figur 6
=====

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.